

⑨ 日本国特許庁 (JP) ⑩ 特許出願公開
⑪ 公開特許公報 (A) 昭58-164156

⑫ Int. Cl.³
H 01 M 8/02

識別記号 庁内整理番号
7268-5H

⑬ 公開 昭和58年(1983)9月29日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 5 頁)

⑭ 燃料電池の反応流体供給路構造

⑮ 特 願 昭57-47999

⑯ 出 願 昭57(1982)3月25日

⑰ 発明者 竹内靖雄
大阪市北区中之島3丁目3番22
号関西電力株式会社内
⑰ 発明者 小林哲夫
横須賀市長坂2丁目2番1号株
式会社富士電機総合研究所内

⑰ 発明者 近藤一夫

横須賀市長坂2丁目2番1号株
式会社富士電機総合研究所内

⑰ 出願人 関西電力株式会社

大阪市北区中之島3丁目3番22
号

⑰ 出願人 富士電機製造株式会社

川崎市川崎区田辺新田1番1号

⑰ 代理人 弁理士 山口巖

明細書

1. 発明の名称 燃料電池の反応流体供給路構造

2. 特許請求の範囲

1) 非反応成分を持つ反応流体を使用する燃料電池において、バイポーラプレートあるいはリップ付多孔板と電極とによって構成される反応流体通路の断面積を、入口側から出口側に向かつて反応流体の反応による体積減少率よりも大きな率で縮小することを特徴とする反応流体供給路構造。

3. 発明の詳細な説明

この発明は、燃料電池の反応流体の供給路構造に関する。燃料電池においては、反応流体である酸化剤空気、過酸化水素などや燃料水素、ヒトラジンなどを反応領域に導くために、一方の面に燃料が、他方の面に酸化剤が供給され両者間のセパレータとしても役立つ気密なバイポーラプレート、あるいは一方の面に燃料または酸化剤が供給される多孔質のリップ付多孔板が用いられる。燃料電池の燃料には、天然ガスなどを改質した混合気(たとえば H₂ 80%, CO₂ 20%)が用いられる。

この内、消費されるのは水素のみであるため、電池の人口から出口まで移動していくにつれ、燃料中の水素ガス分圧は漸減する。一方電池反応は、燃料中の水素分圧が高いほど、あるいは燃料の流量が多いほど速度が大きくなる。従つて、入口と出口の間で電池反応を均一に進行させるためには、燃料中の水素分圧や燃料の流量を補正するなどの処置をとる必要がある。

従来のバイポーラプレート型の燃料電池では、第1図および第2図に示すように燃料電極1、空気電極2、バイポーラプレート3を横置ねた構造が採用され、燃料通路4を仕切り6にて仕切り、燃料が入口マニホールド7a、中間マニホールド7b、取出口マニホールド7cの順に通過するようにして燃料の通路4をUターン構造とし、復路を往路よりも狭くすることにより入口から出口に向かつて燃料通路の断面積を小さくし、反応ガスの流速を均一にすることが試みられている。この場合の断面積の減少率は、燃料の反応による体積減少に見合うように設計されている。ところがこの構造で

は水素 100% の純粋燃料を使用する場合は均一な反応を得られるが、非反応気体たとえば炭酸ガスを成分に持つ改質燃料などを使用する場合には燃料中の水素分圧が入口から出口に向かつて減少していく分だけ反応速度が低下していく。このことは燃料に限らず酸化剤の場合についても同様である。

そこで、本発明は、非反応成分を持つ反応流体を燃料や酸化剤として用いる燃料電池において、入口から出口に向かつて有効成分の割合が漸減するにもかかわらず反応速度を均一にすることのできる反応流体供給路構造を提供することを目的とするものである。この目的は、本発明によれば、電極へ反応流体を供給する通路となるバイポーラブレートあるいはリップ付き多孔板と電極とにより画成される構の断面横を、入口から出口にかけて反応流体の反応による体積減少率よりも大きな率で減少することにより達成される。

本発明によれば、有効成分比率の低下による反応速度低下分が流速の増大により補われ、均一な

反応を実現することができるとともに、流路抵抗の増大により特別の部品なしに水膜が形成され、反応流体の均一分布、ひいては均一な反応に効果がある。

以下に図面を参照して、本発明を燃料通路に実施した場合につき説明する。

第3図および第4図は、バイポーラブレート3bの平面方向に燃料通路の断面横を縮小した本発明の実施例である。燃料体横の減少分に見合はるだけ燃料通路4の断面横を減少させ、燃料の流速を一定にするという従来の設計思想による仕切り4aよりも通路断面横減少率を大きくし、流速を増加させる仕切り4bを設けることにより、反応速度の均一化を実現するものである。この場合入口マニホールド17a、17c、出口マニホールド17b、17dは各二つ設けられる。

第5図および第6図はバイポーラブレート3の厚さ方向に燃料通路4の断面横を縮小した、本発明の実施例である。この場合も4aが従来の設計思想による傾斜を持つ通路で、4bが本発明によ

る傾斜を持つ通路である。燃料は入口から出口に向かつて次第に流速を増してゆくため電極面近傍の境膜をうすくし、またガスと電極の平均的な距離が小さくなるために、水素分圧の低下による反応速度の低下分を補い、均一な反応を実現する。

第7図は、本発明を、リップ付多孔板を用いた燃料電池に実施した例である。すなわち、燃料側リップ付多孔板10aのリップ高さを、入口から出口にかけて燃料の体積減少率よりも大きな率で減少させ、気密化タサビ状のセパレータ12と組合わせることにより燃料通路を画成し、燃料速度を増加させて、均一な反応を実現するものである。彼處9は燃料体横減少率と同率でリップ高さを減少させた場合のリップ形状である。10bは空気側リップ付多孔板である。

以上、第3図から第7図まで、燃料の通路構造のみを示したが、酸化剤の通路構造についても同じことが適用できることは、当業者にとって自明であるので割愛する。

第8図は水素ガス 80% からなる改質ガスを用いたりん酸型燃料電池において、本発明を実施し

た場合における燃料の入口から出口への流れと各パラメータの変化量とを図示したもので、燃料体横の減少率曲線Aよりも通路断面横減少率曲線Bの方の減少率を高めることにより、水素分圧が0のよう下しても燃料流速がDのように増大し、結果として反応速度Eが入口から出口にかけて一定となることを概略的に示している。

なお、すべての実施例において、理解を容易にするために燃料通路を細分割する構を大きく図示したが、実機においては数ミリピットの多数の溝により燃料ガスは細分化される。

4. 図面の簡単な説明

第1図は従来装置の略示断面斜視図、第2図は第1図におけるバイポーラブレートの平面図、第3図は本発明の実施例の略示断面斜視図、第4図は第3図におけるバイポーラブレートの平面図、第5図は本発明の他の実施例の略示断面斜視図、第6図は第5図におけるバイポーラブレートの断面図、第7図は本発明のさらに他の実施例の略示断面斜視図、第8図は本発明の効果を説明するた

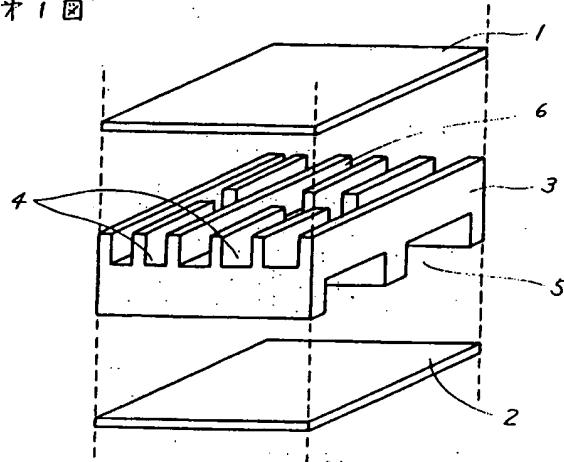
の特性図である。すべての図について同一もしくは対応する部分には同一の符号を付してある。

1：燃料電極、2：空気電極、3：バイポーラ
プレート、4：燃料通路、5：酸化剤通路、10a、
10b：リブ付き多孔板、12：セパレータ、16b
：仕切り。

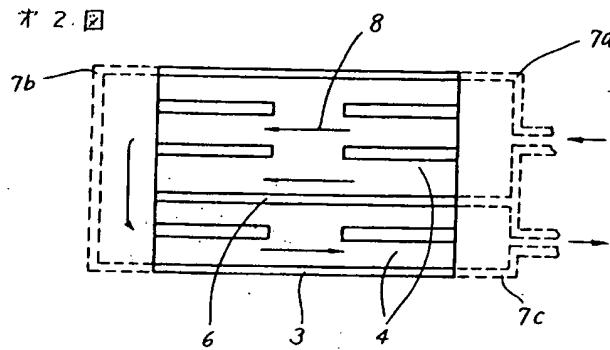
代理人弁理士 山 口 崑



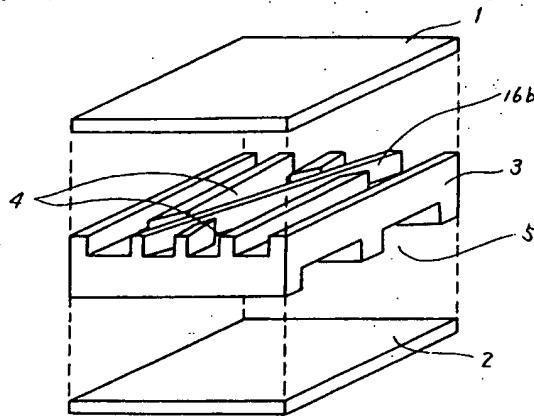
オ1図



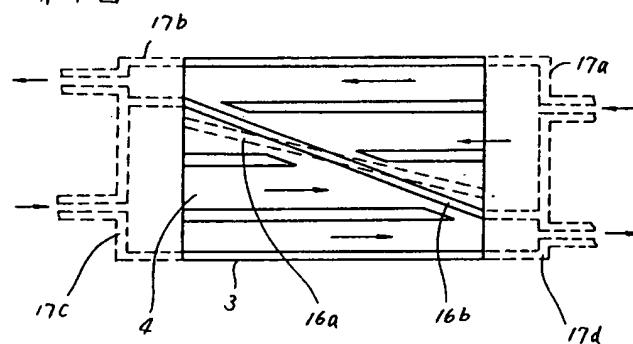
オ2.図



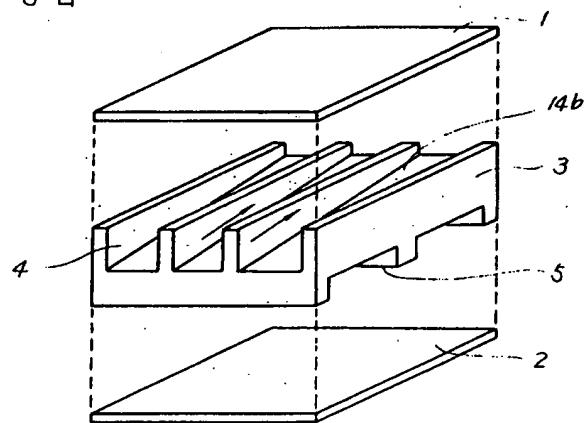
第3図



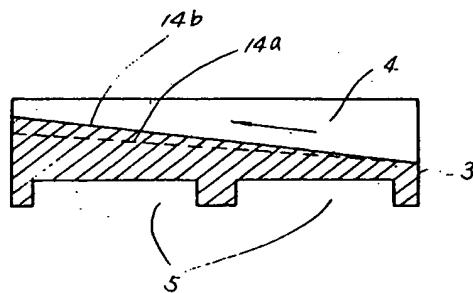
第4図



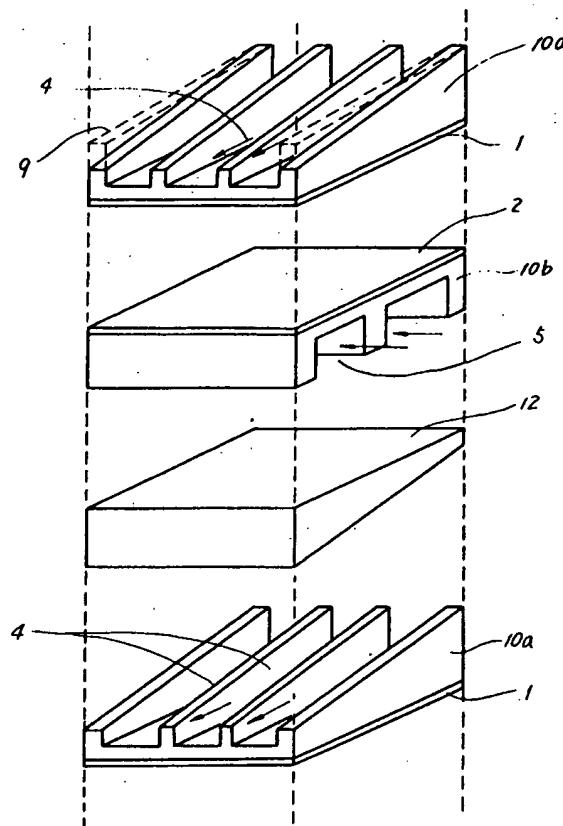
第5図



第6図



第7図



第8図

